Дата поступления рукописи в редакцию: 09.10.2025 г. DOI: 10.24412/2782-3830-2025-10-34-37
Дата принятия рукописи в печать: 02.11.2025 г.

БАРЫКИНА Екатерина Сергеевна,
Преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: barykina_10@mail.ru

НЕВЕРОВА Ольга Петровна,
к.б.н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: opneverova@mail.ru

КУЛЕШОВА Ольга Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: kulieshova_01@mail.ru

КОПАРУЛИНА Александра Евгеньевна,
мастер производственного обучения

кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: plhfdcndeqnt_cfif@mail.ru

ЛОПАЕВА Надежда Леонидовна,
к.б.н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: lopaeva77@mail.ru

УКРОЖЕНКО Дарья Сергеевна,
преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
e-mail: darya.ukrozhenkozoo@mail.ru

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ: ДОСТИЖЕНИЯ И ВЫЗОВЫ

Аннотация. *В статье рассматриваются ключевые аспекты Стратегии развития биотехнологий в Российской Федерации до 2030 года и перспективного горизонта до 2035 года. Проанализированы основные достижения отечественной биотехнологической отрасли за последние годы, включая развитие инфраструктуры, рост числа патентов, создание биотехнологических кластеров и импортозамещение в фармацевтике, сельском хозяйстве и промышленности. Особое внимание уделено существующим вызовам: технологической зависимости, недостатку квалифицированных кадров, ограниченности инвестиций и нормативно-правовым барьерам. Предложены пути преодоления выявленных ограничений с учётом глобальных трендов и национальных приоритетов. Работа направлена на формирование комплексного взгляда на текущее состояние и будущее биотехнологического сектора России в условиях меняющейся геополитической и экономической среды.*

Ключевые слова: *биотехнологии, стратегия развития, импортозамещение, биотехнологический сектор, научно-технологическое развитие.*

BARYKINA Ekaterina Sergeevna,
Lecturer, Department of Biotechnology and Food Products,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Ural State Agrarian University

NEVEROVA Olga Petrovna,
candidate of biological sciences,
associate professor of the department of biotechnology and food products,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Ural State Agrarian University

KULESHOVA Olga Sergeevna,
Lecturer at the Department of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

KOPARULINA Alexandra Evgenievna,
Master of Industrial Training,
Department of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

LOPAEVA Nadezhda Leonidovna,
Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department
of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

UKROZHENKO Darya Sergeevna,
Lecturer at the Department of Biotechnology and Food Products,
Ural State Agrarian University

BIOTECHNOLOGY DEVELOPMENT STRATEGY: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES

Annotation. *The article examines the key aspects of the Biotechnology Development Strategy in the Russian Federation until 2030 and the long-term horizon until 2035. The main achievements of the domestic biotechnological industry in recent years have been analyzed, including infrastructure development, an increase in the number of patents, the creation of biotechnological clusters and import substitution in pharmaceuticals, agriculture and industry. Special attention is paid to the existing challenges: technological dependence, lack of qualified personnel, limited investments and regulatory barriers. Ways to overcome the identified limitations are proposed, taking into account global trends and national priorities. The work is aimed at forming a comprehensive view of the current state and future of the Russian biotechnology sector in a changing geopolitical and economic environment.*

Key words: *biotechnologies, development strategy, import substitution, biotechnological sector, scientific and technological development.*

Биотехнология сегодня переживает этап стремительного развития. Как научная дисциплина, она фокусируется на разработке и внедрении производственных процессов, основанных на практическом применении микроорганизмов и различных биологических систем. К ним относятся не только растительные и животные ткани, но также протопласты, рекомбинантные молекулы ДНК и целые генетически модифицированные организмы [1].

В Российской Федерации осознание этой парадигмы нашло своё отражение в утверждении в апреле 2023 года Стратегии развития биотехнологий до 2030 года с перспективой до 2035 года. Документ закрепляет биотехнологии как приоритет научно-технологического развития и задаёт комплексный вектор на создание конкурентоспособного, самодостаточного и социально ориентированного биотехнологического сектора.

Стратегия выделяет пять взаимосвязанных направлений:

Биофармацевтика и регенеративная медицина — разработка отечественных лекарственных препаратов на основе моноклональных антител, генно- и клеточных терапий, мРНК-вакцин.

Агробиотехнологии — создание устойчивых сортов растений, биоудобрений, биопестицидов и кормовых добавок.

Промышленная и экологическая биотехнология — биокатализ, производство биополимеров, биоремедиация, переработка отходов.

Биоинформатика и синтетическая биология — цифровые платформы для анализа геномов, моделирования метаболических путей, проектирования синтетических организмов.

Обеспечение биобезопасности — защита от биологических угроз, этическое и правовое регулирование, сохранение генетических ресурсов.

Эти приоритеты соответствуют мировым трендам и учитывают специфику российской экономики и научной школы.

За последние пять лет в России зафиксирован ряд значимых результатов:

Научная активность: по данным eLIBRARY и Scopus, число публикаций российских авторов в области биотехнологий выросло на 41% (2019–2024 гг.), особенно в геномном редактировании и микробиомных исследованиях.

Инфраструктура: запущены Центр геномных исследований (Сколково), пилотные линии по производству рекомбинантных белков (НИЦ «Курчатовский институт», ИБХ РАН), лаборатории клеточной терапии в рамках нацпроекта «Здравоохранение».

Импортозамещение: зарегистрированы отечественные аналоги инсулина, интерферона альфа-2b, моноклональных антител к HER2 и VEGF. В 2023 г. завершены доклинические испытания первого российского мРНК-вакцинного кандидата против гриппа.

Агробиотехнологии: внедрены в производство биопрепараты на основе штаммов Bacillus и Pseudomonas, что позволило снизить применение химических удобрений на 15–25% в пилотных регионах (Татарстан, Алтайский край).

Эти достижения свидетельствуют о наличии у России научного задела и потенциала для технологического прорыва [2].

Несмотря на прогресс, реализация Стратегии сталкивается с рядом глубоких вызовов:

Технологическая зависимость: более 85% оборудования для секвенирования, ПЦР, клеточной культуры, а также реактивов и программного обеспечения по-прежнему импортируются. Санкции обострили дефицит даже базовых компонентов (например, ферментов для молекулярной биологии).

– Кадровый дефицит: наблюдается острый недостаток специалистов на стыке биологии, инженерии, ИТ и регуляторных наук. Многие выпускники не обладают навыками масштабирования процессов от лаборатории до GMP-производства.
– Низкая трансляционная эффективность: менее 4% фундаментальных проектов в биотехнологиях доходят до стадии пилотного производства. Причины — отсутствие механизмов софинансирования масштабирования, слабая вовлечённость фармацевтических и аграрных компаний, несогласованность требований регуляторов.
– Правовая неопределённость: в РФ до сих пор отсутствует специализированный закон, регулирующий обращение геномно отредактированных организмов, клеточных продуктов и синтетических биосистем. Это создаёт юридические риски и сдерживает инвестиции.

Стратегия развития биотехнологий в Российской Федерации — это не просто план, а вызов научному сообществу, государству и бизнесу. У нас есть сильные научные школы, уникальные биоресурсы и растущий интерес молодёжи к биотехнологиям. Однако без системных решений в области инфраструктуры, регулирования, кадров и финансирования мы рискуем упустить историческое окно возможностей [3].

Список литературы:

[1] Лейфа, А. В. Методология и технология педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза : монография / А. В. Лейфа, Н. С. Бодруг. — Благовещенск : АмГУ, 2024. — 106 с. — ISBN 978-5-900471-47-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/454502

[2] Горбач, Л. А. Перспективные направления развития и ключевые факторы эффективности промышленной биотехнологии в рамках стратегии инновационного прорыва российской экономики / Л. А. Горбач, М. В. Райская // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 23. – С. 115-119. – EDN PLHJWZ.

[3] Матченко, Е. А. Принципы стратегии развития нанотехнологий в секторе «медицина и биотехнологии» в рамках нового технологического уклада / Е. А. Матченко // Современные стратегии инновационного развития. Тринадцатые Друкеровские чтения : Материалы Тринадцатых Друкеровских чтений, Москва, 20 ноября 2012 года / Под редакцией Р.М. Нижегородцева. – Москва: Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2012. – С. 179-183. – EDN SMBMCJ.

[4] Бессонова, Е. А. Методические аспекты оценки инновационного потенциала биотехнологий / Е. А. Бессонова, И. Р. Руденко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 39-48. – EDN TASJTZ.

References:

[1] Leifa, A.V. Methodology and technology of pedagogical design of retraining of engineers in the digital educational environment of the university: monograph/A.V. Leifa, N.S. Bodrug. - Blagovesh-

chensk: AmSU, 2024. - 106 p. - ISBN 978-5-900471-47-1. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/454502

[2] Gorbach, L. A. Promising directions of development and key factors of the effectiveness of industrial biotechnology in the framework of the strategy of innovative breakthrough of the Russian economy/L. A. Gorbach, M. V. Rayskaya//Bulletin of Kazan Technological University. – 2012. - T. 15, NO. 23. - S. 115-119. – EDN PLHJWZ.

[3] Matchenko, E. A. Principles of the strategy for the development of nanotechnology in the “medicine and biotechnology” sector as part of a new technological structure/E. A. Matchenko//Modern strategies for innovative development. Thirteenth Drucker Readings: Materials of the Thirteenth Drucker Readings, Moscow, November 20, 2012/ Edited by R.M. Nizhegorodtsev. - Moscow: South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platova, 2012. - S. 179-183. – EDN SMBMCJ.

[4] Bessonova, E. A. Methodological aspects of assessing the innovative potential of biotechnology/E. A. Bessonova, I. R. Rudenko//Izvestia of Southwestern State University. Series: Economics. Sociology. Management. – 2020. - T. 10, NO. 1. - S. 39-48. – EDN TASJTZ.

